

Flow control valve

Patent number: CN1354333
Publication date: 2002-06-19
Inventor: RYOCICHI FUKUI (JP); KATSUSHI KURABAYASHI (JP)
Applicant: OMRON TATEISI ELECTRONICS CO (JP)
Classification:
- international: F16K1/00; F16K1/36
- european: A61B5/0235
Application number: CN20010130385 20011122
Priority number(s): JP20000355137 20001122

Also published as:

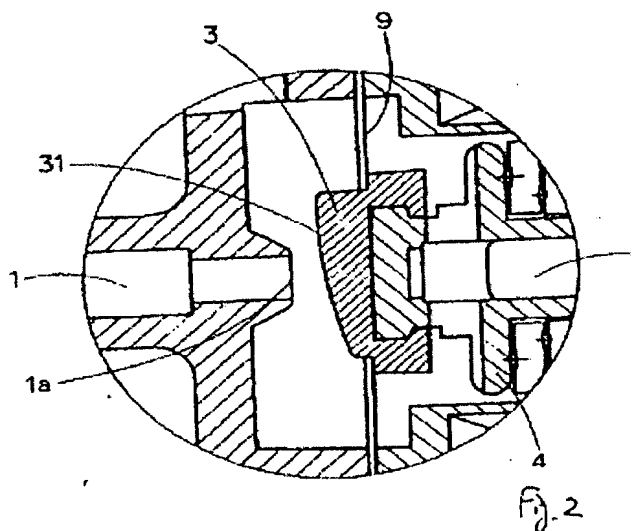
EP1212980 (A1)
US2002063231 (A)
JP2002156051 (A)

Report a data error he

Abstract not available for CN1354333

Abstract of corresponding document: **EP1212980**

A flow control valve has a housing (2) with a gas outlet (1a) and contains a mobile shaft (12) which can be moved towards or away from this gas outlet. A member (3) for closing and opening the gas outlet is attached to a front end of the mobile shaft. At least a portion of the front surface (31) of this member is formed as a curved surface such that when the mobile shaft is moved away from the gas outlet from the position where the gas outlet is completely closed by the closing member, a gap is formed more gradually between the gas outlet and the closing member such that a more accurate continuous control of the flow rate through the valve can be carried out.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16K 1/00

F16K 1/36

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01130385.9

[43] 公开日 2002 年 6 月 19 日

[11] 公开号 CN 1354333A

[22] 申请日 2001.11.22 [21] 申请号 01130385.9

[30] 优先权

[32] 2000.11.22 [33] JP [31] 355137/2000

[71] 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 福井了一 仓林克至

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

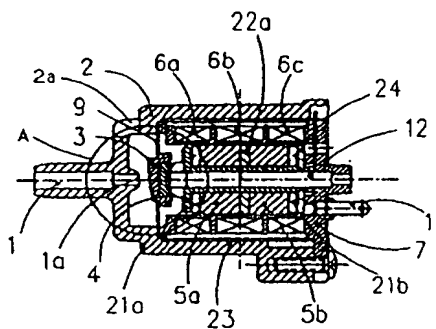
代理人 范 莉

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 流量控制阀

[57] 摘要

一种流量控制阀,具有带有气体出口的壳体,并且包含可朝向或离开该气体出口而移动的可动轴。用于关闭和打开该气体出口的部件安装在可动轴的前端上。该部件的至少部分前表面形成曲面,从而当可动轴从气体出口被关闭部件完全关闭的位置处移动离开气体出口时,在气体出口和关闭部件之间更平缓地形成间隙,从而可以通过该阀对流量进行更精确的连续控制。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

011122

权利要求书

1. 一种流量控制阀，包括：

一壳体，其具有气体出口和通过内部空间而与所述气体出口相通的外部出口，所述气体出口限定了中心出口线；

一可移动部件，其可沿着所述中心出口线朝着和离开所述壳体内的所述气体出口而移动；

用于移动所述可移动部件的驱动装置；以及

具有前表面的出口关闭部件，所述出口关闭部件与所述可移动部件相连，并用于在所述驱动装置朝向所述气体出口移动所述可移动部件时压靠和关闭所述气体出口，

其中，在含有所述中心出口线的所述平面的一侧上至少部分所述前表面是从所述气体出口回缩的曲面。

2. 如权利要求1所述的流量控制阀，其中所述前表面是圆弧曲面。

3. 如权利要求2所述的流量控制阀，其中所述圆弧曲面具有一中心，其位于由直线所形成的圆柱状表面外的位置，所述直线与所述中心出口线平行并且通过所述气体出口的圆周。

说明书

流量控制阀

本发明的背景技术

本发明涉及一种可用作空气排放装置的流量控制阀，例如用于血压计，尤其涉及能够控制气体压力而使其逐渐地且缓慢地降低的流量控制阀。

在已经提出的不同类型的血压计中，有的血压计是通过将袖带（cuff）内的压力增加到特定水平然后逐渐使其降低而在这种压力降低的过程中测量个体的血压。日本专利公开平 6-47007 披露了一种流量控制阀，它可以用于降低这种血压计的袖带内的压力，其特征在于包括用于将压缩空气排放到大气中的压力出口以及用于打开和关闭该压力出口的孔密封件，并且使其每一个端面接触该压力出口，并且该孔密封件形成为平面状，孔密封件的端面形成为与垂直于用于移动该孔密封件的驱动轴的运动方向的表面稍微倾斜。

图 11 和 12 显示出这样构成的流量控制阀的实施例，它带有由构架外壳 2 和筒管（bobbin）7 形成的壳体。该构架外壳 2 配置了具有向内打开的喷嘴状内管 1 的气体出口 1a 和通过内部空间与该气体出口 1a 相通的外部开口 2a。在该壳体内部，有一可动轴 4，其具有从中穿过的固定轴 12，从而能够朝着或离开气体出口 1a 而移动，并且孔密封件 3' 安装在面对着气体出口 1a 的可动轴的末端上，从而能够通过移动该可动轴 4 来打开和关闭气体出口 1a。可动轴 4 适用于通过由两个永磁体 5a 和 5b 以及三个电磁线圈 6a、6b 和 6c 所产生的电磁力的作用而向左边（相对于图 11A）移动。

可动轴 4 通过减震器 9 与构架外壳 2 相连，从而沿着向右的方向（还参照图 11A）偏压。孔密封件 3' 的前表面 31' 和气体出口 1a 的开口表面都是平面，但是它们不相互平行，孔密封件 3' 的前表面 31' 与气体出口 1a 的开口以小角度例如约 2.6° 倾斜。如在图 13 中所示，

孔密封件 3' 设有用来在其中容纳可动轴 4 的前端部分的凹槽 30。

下面将参照图 14 对通过如图 11 和 12 所示的孔密封件 3' 而进行的气体出口 1a 的打开和关闭进行说明。图 14A 显示出被孔密封件 3' 完全关闭的气体出口 1a。在孔密封件 3' 从该完全关闭的状态中缩回一小段距离 y 的时候，则在气体出口 1a 和孔密封件 3' 之间形成间隙 X1，并且建立起低速气体排放条件，如在图 14B 中所示。当孔密封件 3' 进一步缩回时，间隙变得更大，如在图 14C 中所示。当孔密封件 3' 移动离开气体出口 1a 且气体出口 1a 变得完全打开时，建立起高速气体排放条件。总之，图 14A、14B 和 14C 显示了流动速度正在受到控制的状态。

通过使孔密封件 3' 的前表面 31' 相对于气体出口 1a 如此倾斜，可以控制排放流量，特别是在当流量非常小的时候。但是为了更精确地且连续地控制流量，则希望改善流动特性，从而它可以在流量较小的时候由与电压变化相关的更平缓的曲线来表示。就显示了流量与所施加的用于控制孔密封件位置的电压之间的关系的图 10 而言，在图 11 和 12 的现有技术流量控制阀的情况中，用于控制流量的电压范围（从气体出口 1a 完全打开的时刻至它完全关闭的时刻）以字母 b 来表示。希望增加范围 b 从而可以更精确地连续控制流量。

但是为了进一步提高可控制的电压范围 b，在孔密封件 3' 的前表面 31' 上的倾斜度必须从 2.6° 提高至约 4° 。但是如果该前表面 31' 的倾斜度增加得过大，则有必要相应地增加孔密封件 3' 朝着气体出口 1a 必须移动的距离，这还使得它有必要增加电磁力。但是对于可以增加多少而言存在有结构上的限制。

已经尝试降低用于孔密封件 3' 的材料硬度，以及增加其前表面 31' 的倾斜度，但是只有轻微的改善而不能实现显著的改善。这是因为孔密封件 3' 移动的距离随着其材料变软而增加，并因此使排放流量不会受到所施加的电压的变化的明显影响。

发明概述

因此本发明的目的在于提供一种尤其在排放流量相对较小的时候

也能够更精确地且连续地控制排放流量的流量控制阀。

可以实现上述和其它目的的实施本发明的流量控制阀其特征不仅在于包括：具有气体出口和通过内部空间与气体出口相通的外部出口的壳体；可移动部件；用于使该可移动部件朝向或离开气体出口而移动的驱动装置；以及出口关闭部件，例如孔密封件，它与可移动部件相连并用于在可移动部件被推向气体出口的时候压靠和关闭气体出口，而且其中出口关闭部件的至少一部分前表面是曲面，从而从气体出口缩回。

因为出口关闭部件的至少一部分前表面是曲面而不是倾斜的平面，所以当间隙将要产生的时候，出口关闭部件和气体出口之间的间隙面积更缓慢且更连续地变化。结果，可以实现对流量的更精确的控制。

简要的附图说明

图 1A 和图 1B 统称为图 1，分别是实施本发明的流量控制阀的剖视图和左侧视图；

图 2 是图 1A 所示的流量控制阀的部分放大视图；

图 3 是图 1 的孔密封件的剖视图；

图 4A、图 4B、图 4C 和图 4D 显示出图 1 的流量控制阀的孔密封件是如何作用的；

图 5 显示出在图 1A 的流量控制阀的孔密封件和气体出口之间形成的间隙；

图 6A 和图 6B 分别是实施本发明的另一孔密封件的竖直剖视图和水平剖视图；

图 7 用于更详细地说明带有圆弧形的前表面的孔密封件的形状；

图 8A 和图 8B 分别是实施本发明的又一孔密封件的竖直剖视图和水平剖视图；

图 9A 和图 9B 分别是实施本发明的再一孔密封件的竖直剖视图和水平剖视图；

图 10 是推动流量控制阀的可动轴的电压与使用具有不同表面形状

的孔密封件的流量控制阀时的流量之间的关系图；

图 11A 和图 11B 统称为图 11，分别是现有技术的流量控制阀的剖视图和左侧视图；

图 12 是图 11A 所示的现有技术的流量控制阀的部分放大视图；

图 13 是图 11 的孔密封件的剖视图；以及

图 14 由图 14A、图 14B、图 14C 和图 14D 构成，显示出图 11A 的流量控制阀的孔密封件是如何作用的；

在全文中，类似的或相同的部件用同样的附图标记来表示，而不考虑它们是否是相同或不同的流量控制阀的部件，并且不必再详细地说明。

本发明的详细说明

以下参考图 1 和图 2 以实施例的方式对本发明进行说明，图 1 和图 2 中使用了与图 11 和图 12 中相同的标记来表示类似的或相同的部件。该流量控制阀采用了两个永磁体 5a 和 5b 以及三个电磁线圈 6a、6b 和 6c，用来移动一可动轴 4。壳体由构架外壳 2 和筒管 7 形成。该构架外壳 2 配置了一个具有向内打开的喷嘴状内管 1 的气体出口 1a 和通过内部空间与该气体出口 1a 相通的多个（例如三个）外部开口 2a。

在该壳体内部，设有中空的可动轴 4，以便朝向或离开气体出口 1a 而移动。孔密封件 3（或“出口关闭部件”）安装在面对着气体出口 1a 的可动轴的前端上。气体出口 1a 是平的（并且垂直于可动轴 4 的运动的轴向方向），而孔密封件 3 具有一个沿着从气体出口 1a 缩回的方向以圆弧方式弯曲的前表面 31。如在图 3 中所示，孔密封件 3 设有用来在其中容纳可动轴 4 的前端的凹槽 30。

非磁性材料的固定轴 12 穿过可动轴 4 的中空内部，并整体地固定在筒管 7 上。永磁体 5a 和 5b、磁轭 22a 和弹性元件 21a 和 21b 通过环形部件 24 安装在可动轴 4 的外圆周上，从而和可动轴 4 一起作为一个单元而沿着固定轴 12 线性地移动，其移动范围是在由孔密封件 3 接触和完全关闭气体出口 1a 处的前方位置和可动轴 4 后端撞击筒管 7 处的后方位置所限定的特定范围内。

永磁体 5a 和 5b 彼此相邻设置，其中夹着磁轭 22a，从而它们相同的磁极（如 N 极）会彼此相邻。磁轭 22a 被两个永磁体 5a 和 5b 的磁极所激励，并用于最有效地利用磁体 5a 和 5b 的磁力。

与磁体 5a 的一端面相对设置的弹性元件 21a 被支撑在磁体 5a 和可动轴 4 之间。与磁体 5b 的一端面相对设置的弹性元件 21b 被支撑在磁体 5b 和环形部件 24 之间。

围绕着两个永磁体 5a 和 5b 的是设有三个电磁线圈 6a、6b 和 6c 的筒管 7。在该实施例中，中间的线圈 6b 比其它的线圈 6a 和 6c 略长。确定这些线圈 6a、6b 和 6c 的缠绕方向，从而使得永磁体 5a 和 5b 以及可动轴 4 上的电磁线圈 6a、6b 和 6c 的组合的电磁力将沿着其运动的轴向方向。具体地说，中间线圈 6b 沿着一个方向缠绕，而其它线圈 6a 和 6c 沿着相反的方向缠绕，从而它们的缠绕方向交替，并且电流沿着相反的方向流动通过都与外部接线端 11 相连的每一对相邻线圈。

两个永磁体 5a 和 5b 相对于中间线圈 6b 的对称中心平面（如图 1A 的虚线所示）而大致对称。圆筒状磁轭 23 环绕着三个电磁线圈 6a、6b 和 6c，从而线圈 6a、6b 和 6c、磁体 5a 和 5b、可动轴 4 以及固定轴 12 都在圆筒状磁轭 23 内。可动轴 4 通过减震器 9 与构架外壳 2 相连，从而通过减震器 9 的弹力而向右手方向偏压（参考图 1）。

固定轴 12 是圆柱形棒，可动轴 4 是中空圆筒，磁体 5a 和 5b、磁轭 22a、弹性部件 21a 和 21b 以及线圈 6a、6b 和 6c 是环状的。由于它们同轴设置，因此磁体 5a 和 5b 以及线圈 6a、6b 和 6c 的电磁力可以被最有效地用作由可动轴 4 施加的压缩力。由于固定轴 12 是由非磁性材料制成的，所以它对电磁力没有不利影响。

以下将对如此构成的流量控制阀的操作进行说明。首先，特定强度的电流从外部接线端 11 通向线圈 6a、6b 和 6c，从而线圈 6a、6b 和 6c 和磁体 5a 和 5b 产生电磁力。结果，磁体 5a 和 5b 受到沿着左手方向的力。更详细地说，磁体 5a 在线圈 6a 和 6b 的作用下被电磁地推向左边，而磁体 5b 在线圈 6b 和 6c 的作用下被电磁地推向左边。这些力一起被施加在固定有磁体 5a 和 5b 的可动轴 4 上，并且克服了减震

器 9 的偏压力而朝向气体出口 1a 推动可动轴 4。因此，孔密封件 3 接触气体出口 1a，内管 1 变得完全关闭，如图 4A 所示。

在内管 1 关闭之后，通向线圈 6a、6b 和 6c 的电流强度逐渐降低。由于所产生的电磁力也相应地逐渐变弱，因此磁体 5a 和 5b 受到的力也变弱。减震器 9 的偏压力以及孔密封件 3 的材料的弹力工作作用的结果是，可动轴 4 开始逐渐向右移动，从而开始与气体出口 1a 分离。

当可动轴 4 已经缩回一定距离 y 时，在气体出口 1a 和孔密封件 3 之间就出现了间隙 $X2$ ，如图 4B 所示。这样就建立了低速气体排放条件。随着可动轴 4 从气体出口 1a 进一步回缩，气体出口 1a 变得完全打开，如图 4C 所示。当在气体出口 1a 和孔密封件 3 之间形成大的间隙时，如图 4D 所示，就建立了高速气体排放条件。

参考图 4，在图 4A 和图 4C 之间的期间内气体排放流动速度受到控制。由于孔密封件 3 的前表面 31 是曲面，所以可以在流动速度较小时提高流动速度的控制范围。更详细地说，当可动轴 4 已经从完全关闭的状态回缩了距离 y 时，所产生的间隙 $X2$ 小于图 14B 所示的现有技术流量控制阀上所产生的间隙 $X1$ 。以下参考图 5 来详细地说明这种比较。

在图 5 中， $X1 = X2 + X3 + X4$ ，可以理解，在根据所示的实施例的流量控制阀的情况下间隙 $X2$ 小得多，因此可以进行流动速度的更小控制。由于表面曲率平缓地变化，因此可以连续地控制流量。换句话说，根据本发明，当流量较小时，可以更精确地控制流量。在图 5 中，部分 $X2$ 和 $X3$ 显示出前表面的斜率变化的时候。应该记住的是，越大的斜率将要求越强的压缩力。

图 6A 和 6B 是实施本发明的另一孔密封件 3，其特征在于具有球形前表面 31a。图 7 更详细地表示前表面 31a 是如何设计的，字母 O 表示该球形前表面 31a 的中心位置。如图 7 所示，中心 O 需要位于比气体出口 1a 高至少一个特定垂直距离的位置（处于孔密封件 3 水平地朝向和离开气体出口 1a 而移动的状态）。对于特定最小垂直距离的要求被采用，从而即使在气体出口 1a 的中心线稍微与孔密封件 3 的中心偏离的情况下，气体出口 1a 也将只是从一侧逐渐地打开。一般来说，包

括孔密封件 3 朝着和离开气体出口 1a 的运动并不水平的情况，中心 O 的位置的要求可以表示为处于圆柱表面的外侧，如果沿着孔密封件 3 运动的方向的直线从气体出口 1a 的圆周面中抽出的话，则会导致这种情况。

上述的实施例的许多改变和变化应该在本发明的范围内。例如，图 8A 和 8B 还显示出实施本发明的另一种孔密封件 3，其特征在于具有带有平的部分 31b 和弯曲部分 31c 的前表面。图 9A 和 9B 还显示出实施本发明的再一种孔密封件 3，其特征在于具有带有第一部分 31d 和第二部分 31e 的前表面，第一部分 31d 是一个圆的一部分，其中心在气体出口 1a 侧面上，而第二部分 31e 是另一个圆的一部分，其中心在密封件 3 的侧面上，这两个部分 31d 和 31e 的边界在密封件 3 的中心处。

在所有这些实施例中，被施加在线圈上的电压的范围的可控制部分变得比在密封件的前表面是均匀的平面的情况下更大（在图 10 中由字母 a 表示），因此根据本发明就能够对流量进行更精确的且连续的控制。

说明书附图

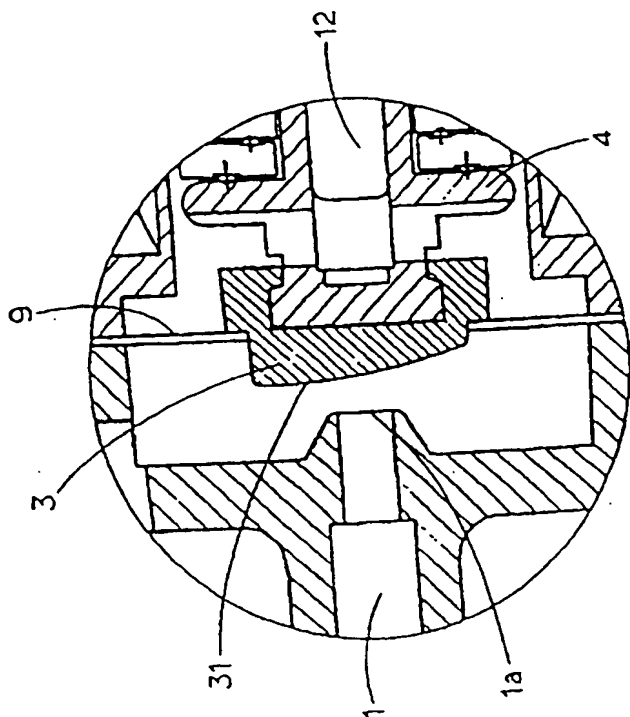


图 2

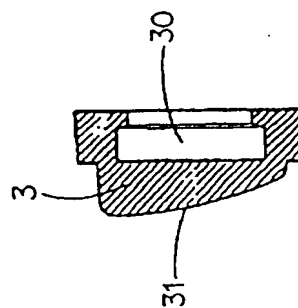


图 3

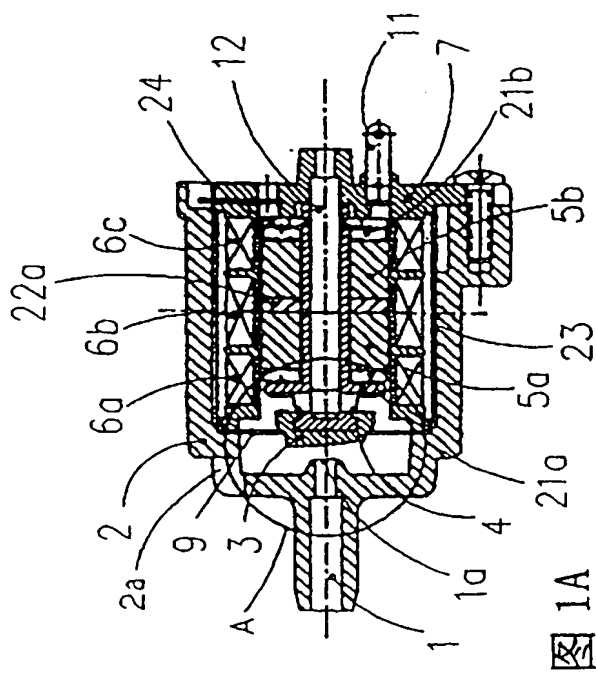


图 1A

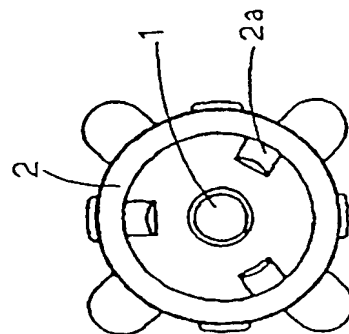


图 1B

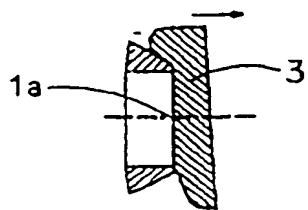


图 4A

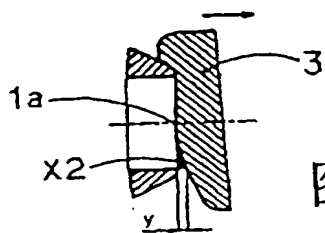


图 4B

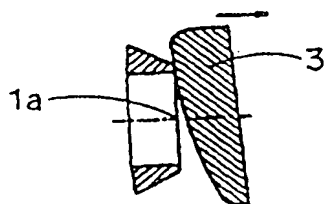


图 4C

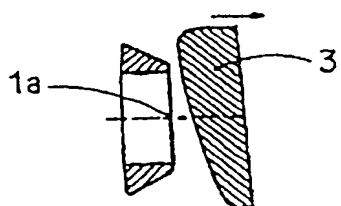


图 4D

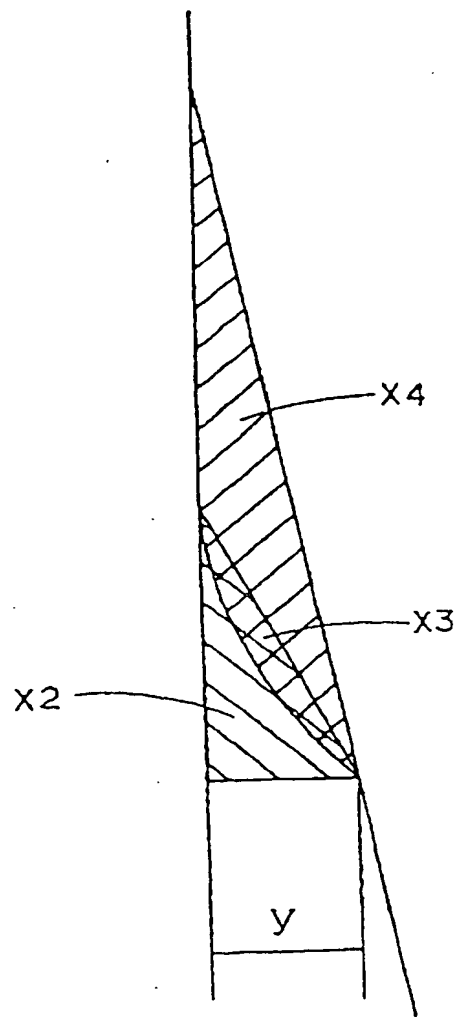


图 5

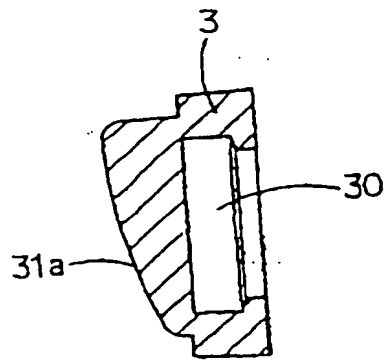


图 6A

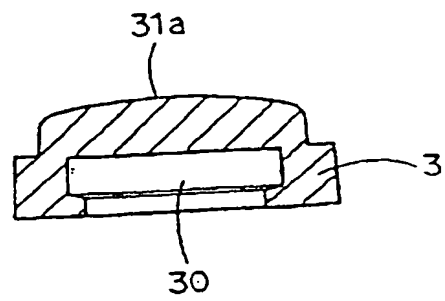


图 6B

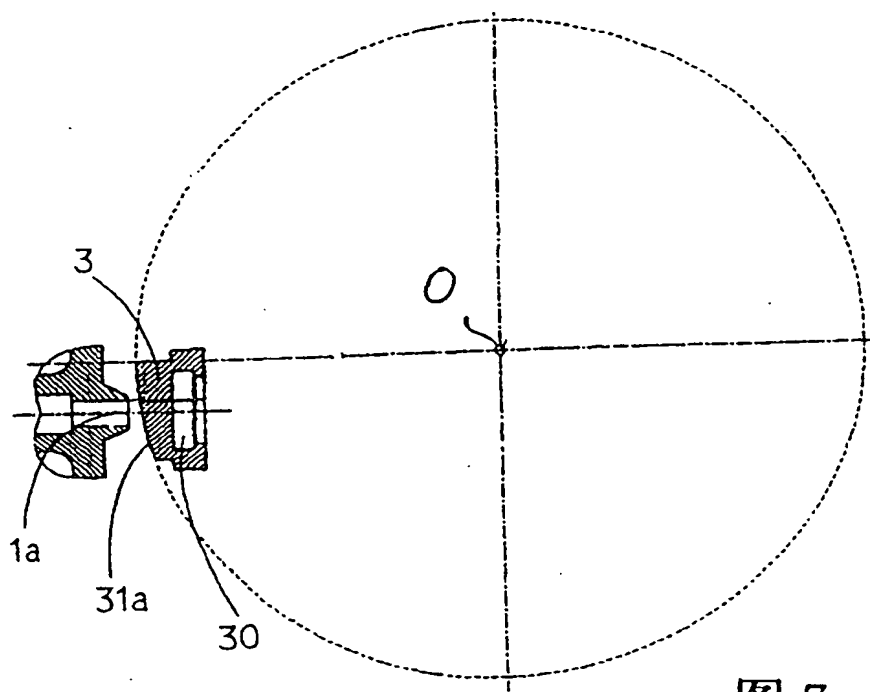


图 7

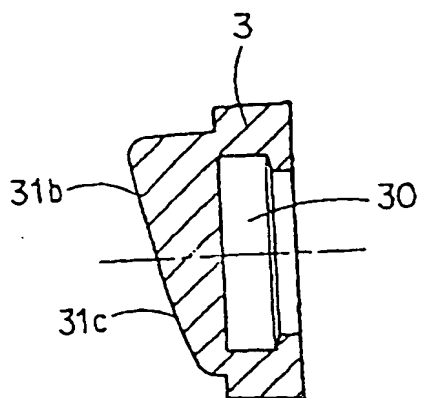


图 8A

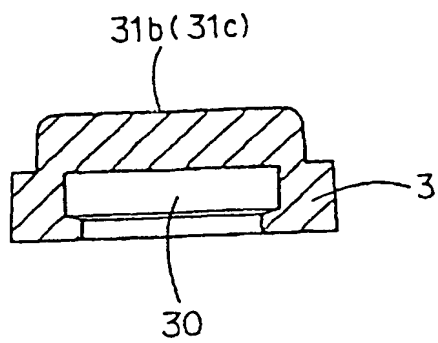


图 8B

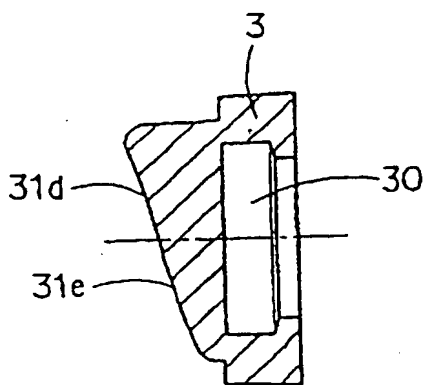


图 9A

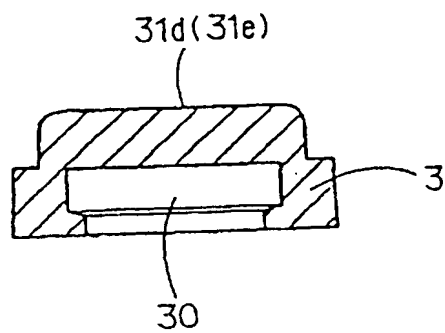


图 9B

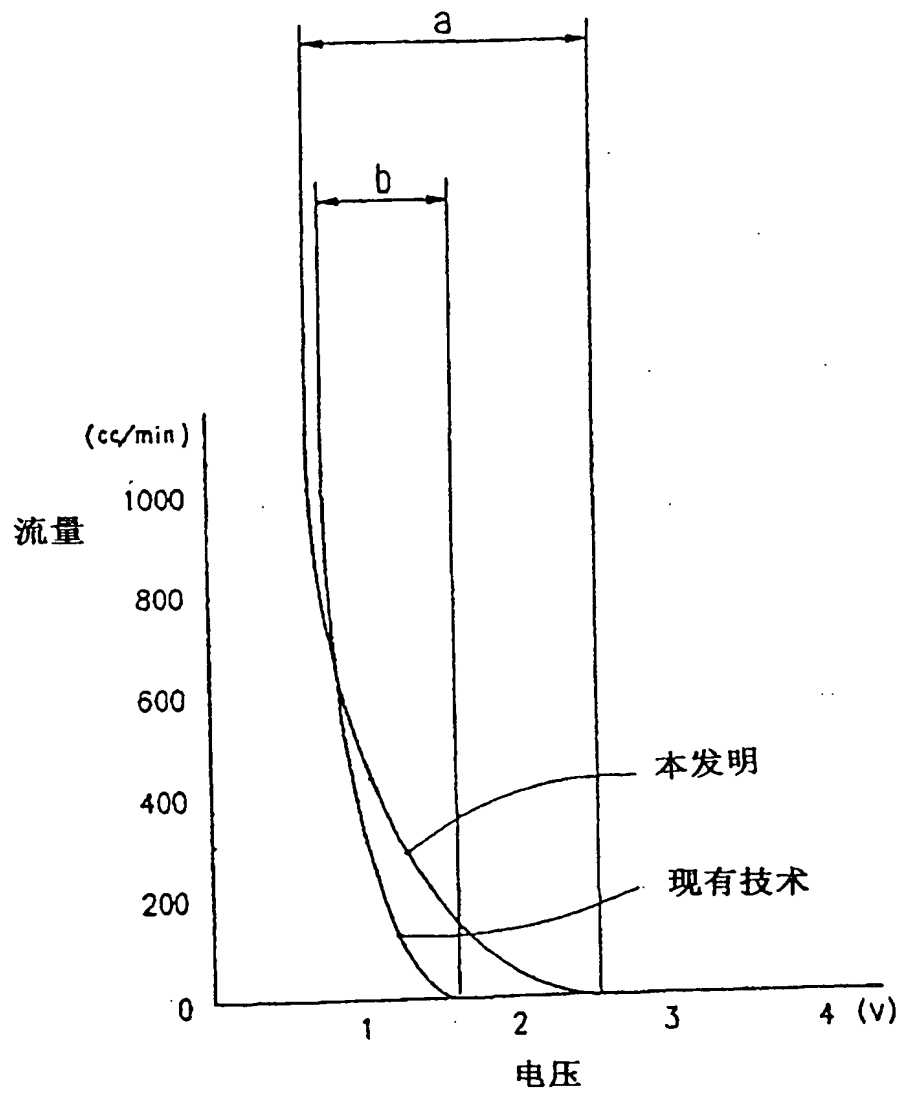


图 10

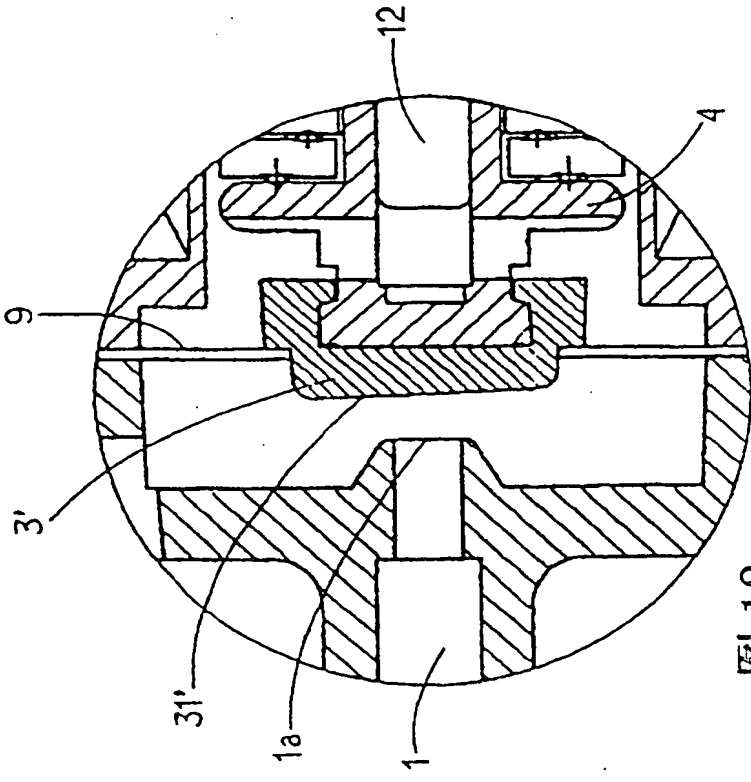


图 12
现有技术

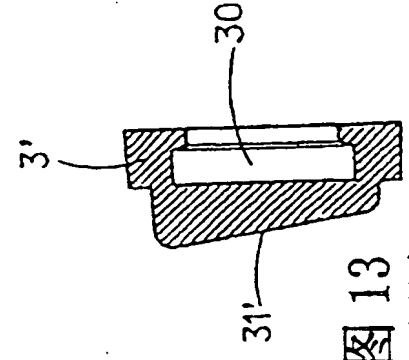


图 13
现有技术

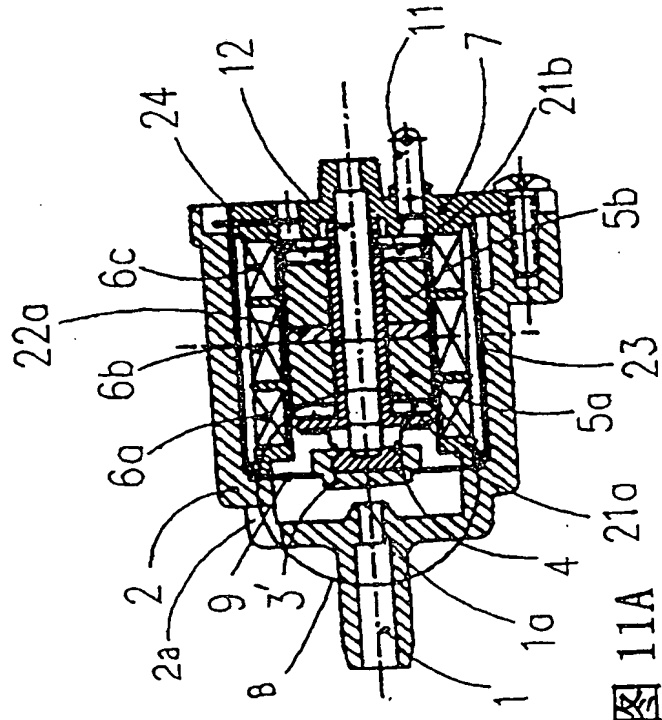


图 11A
现有技术

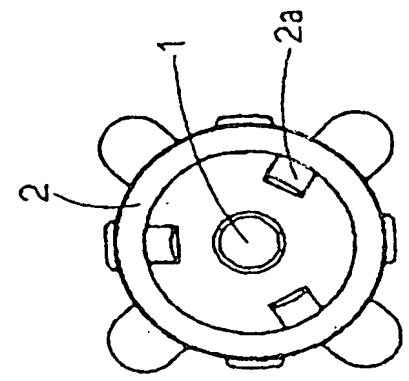


图 11B
现有技术

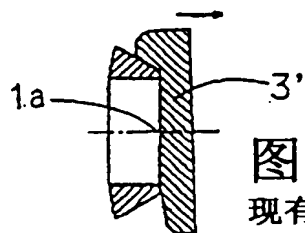


图 14A

现有技术

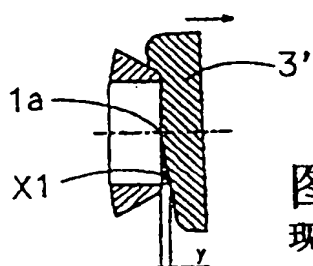


图 14B

现有技术

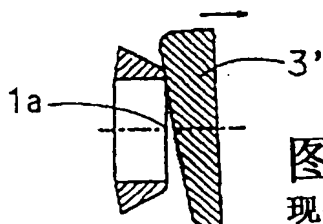


图 14C

现有技术

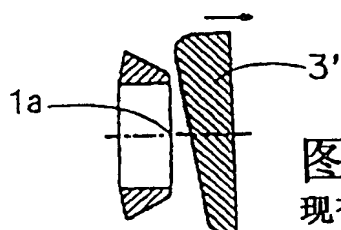


图 14D

现有技术

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.